

## A Rhizobiumos oltás, mint környezetkímélő technológiai eljárás

KÖVES-PÉCHY KRISZTINA, BAKONDI-ZÁMORY ÉVA<sup>x</sup>, SZEGI JÓZSEF és SZILI KOVÁCS TIBOR

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest  
<sup>x</sup>Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest

A biológiai nitrogénkötés jelentősége az intenzív mezőgazdasági termelés feltételei között sem csökken, mivel ebben az esetben környezetkímélő, energiatakarékos eljárásról beszélhetünk. Ezzel magyarázható, hogy a tudományos technikai forradalom biotechnológiai programjában nagy várakozás és érdeklődés kíséri figyelemmel a biológiai nitrogénkötéssel kapcsolatos új kutatási eredményeket.

Magyarországon komoly multja van az oltóanyag gyártásnak és alkalmazásnak, amely egy rövid átmeneti hanyatlás után ismét felfelé ívelő tendenciát mutat. A pillangósvirágúak oltásánál egyik fontos tényező a talaj, mint ökológiai feltétel, mivel a talajba vitt baktérium-kultúra kontaktusba kerül vele. A talajok kémiai, fizikai sajátosságai nem csupán a rhizobiumok elterjedését, hanem nagymértékben azok teljesítőképességét is befolyásolják.

Mivel a légköri nitrogén fixációját a különböző talajtípusok nagymértékben meghatározzák, különösen fontosak e tekintetben a már fentemlített fizikai, kémiai sajátosságok, mint pl. a vízgazdálkodás, pH,  $\text{CaCO}_3$ -tartalom, tápanyagellátottság, stb. Célunk az, hogy ezeket a limitáló tényezőket megszüntessük, ill. felmérjük annak lehetőségét, hogy milyen ökológiai feltételek ill. körülmények között van lehetőség arra, hogy egyszerű agrokémiai beavatkozással optimális viszonyokat teremtsünk a hatékony rhizobiumos oltás számára. Mindezek a kérdések indokolják, hogy egy országos felmérés keretében meghatározzuk a fontosabb talajtípusok eredeti rhizobium populációját, valamint azt, hogy az eltérő talajviszonyok között milyen perspektívája van a rhizobiumos oltásnak.

E cél érdekében ötéves munkaprogram keretén belül vizsgálatokat végzünk a magyarországi talajok természetes rhizobium populációjának feltérképezésére. Tanulmányozzuk néhány főbb pillangósvirágú növény /lucerna, borsó, lóbab, szója/ spontán infekcióját, valamint az Intézetünkben előállított Baktoleg tözeges rhizobiumos oltóanyag hatásosságát, műtrágyázatlan és műtrágyával optimálisan feltöltött variánsokkal Műtrágyázás alatt minden esetben csupán P és K valamint  $\text{CaCO}_3$  és mikroelem kiegészítést értünk.

A többéves munkaprogram első három évében végzett kísérletek eredményeiről számolunk be.

A talajmintákat az alábbi mintavételi helyekről gyűjtöttük be:

1. Órbottyán - Meszes homok
2. Kenyeri - Agyagbemosódásos barna erdőtalaj

1. táblázat  
Lucerna- és borsónövényvel végzett tenyészedényes kísérlet eredményei

A talajminta számozási helye	Termés g növény			SzD 5 %			N %			SzD 5 %		
	-100			Ol-			Oltott			Mű-		
	Oltatlan	műtrá- gyá- zatlan	műtrá- gyá- zatlan	Oltott	műtrá- gyá- zatlan	Ol- tás	Oltott	műtrá- gyá- zatlan	Oltott	műtrá- gyá- zatlan	Mű- trá- gyá- zás	Ol- tás
<u>Lucerna</u>												
1. Órbottyán	32,03	42,41	41,39	37,46	7,33	5,37	2,82	2,84	2,61	2,89	0,33	0,25
2. Kenyeri	17,78	38,43	12,15	36,00	4,67	4,67	2,66	3,36	2,75	3,83	0,26	0,26
3. Bicsérd	26,65	36,10	27,48	30,23	4,67	4,67	3,82	3,81	2,98	4,01	0,26	0,26
4. Eszterág	22,57	27,15	23,03	28,08	4,67	4,67	3,73	3,31	3,02	3,98	0,26	0,26
5. Keszthely	31,94	32,99	27,25	33,54	7,58	7,80	3,33	3,00	3,55	3,62	0,34	0,35
6. Nagyhörcsök	28,39	30,94	29,83	38,39	6,78	9,33	4,25	4,57	3,35	3,53	1,68	1,12
7. Nagyszénás	6,99	11,75	10,53	14,93	4,23	3,97	3,94	3,92	4,07	3,49	0,85	0,89
8. Békéscsaba	9,85	14,00	16,60	17,54	7,11	7,44	3,70	4,21	4,19	4,52	0,75	0,74
9. Agyagösszergény	16,83	17,44	15,51	18,55	4,67	4,67	2,12	3,14	2,83	3,10	0,26	0,26
10. Mosonmagyaróvár	6,63	15,91	8,44	19,89	4,67	4,67	2,18	3,40	2,45	3,55	0,26	0,26
<u>Borsó</u>												
1. Órbottyán	40,33	49,74	51,71	58,95	16,03	14,63	3,04	3,27	4,45	4,68	1,16	0,53
2. Kenyeri	34,01	37,78	49,23	77,78	5,99	5,99	2,45	2,69	3,02	1,89	0,12	0,12
3. Bicsérd	57,20	90,53	49,00	51,38	5,99	5,99	3,42	3,14	2,86	3,72	0,12	0,12
4. Eszterág	25,50	36,65	61,98	27,40	5,99	5,99	3,09	2,38	2,95	2,98	0,12	0,12
5. Keszthely	47,95	57,31	47,31	50,57	30,81	29,21	3,61	3,54	3,72	3,28	0,60	0,52
6. Nagyhörcsök	22,91	26,22	41,84	38,73	32,15	23,85	2,65	2,09	1,79	2,43	0,68	0,86
7. Nagyszénás	63,40 <sup>x</sup>	80,80	113,75	124,70	26,47	22,21	5,16	4,93	4,14	4,32	0,73	0,95
8. Békéscsaba	89,35 <sup>x</sup>	49,15	102,75	91,44	42,32	41,83	4,19	4,81	4,51	3,54	0,38	0,49
9. Agyagösszergény	47,00	14,60	48,89	48,72	5,99	5,99	2,21	1,66	2,90	2,19	0,12	0,12
10. Mosonmagyaróvár	36,05	60,97	33,68	45,78	5,99	5,99	2,66	3,29	2,46	3,29	0,12	0,12

x = hüvelysterms hiányában csak leveles-szár szárazanyag termése

2. táblázat  
Lóbab- és szójanövénnyel végzett tenyészedényes kísérlet eredményei

A talajminta származási helye	Termés g növ. -100				SzD 5 %		N %				SzD 5 %	
	Oltatlan		Oltott		Mű- trá- gyá- zás	Ol- tás	Oltatlan		Oltott	Mű- trá- gyá- zás	Ol- tás	
	műtrá- gyá- zatlan	műtrá- gyá- zatlan	műtrá- gyá- zatlan	műtrá- gyá- zatlan								
Lóbab												
1. Órbottyán	103,96	110,82	102,50	118,54	51,85	48,51	2,92	2,95	3,20	3,00	1,09	1,00
2. Kenyeri	0,00	9,08	0,00	4,60	0,55	0,55	1,91	2,70	2,71	2,73	0,13	0,13
3. Bicsérd	0,00	2,00	2,00	2,60	0,55	0,55	2,73	3,14	3,22	2,80	0,13	0,13
4. Eszterág	12,15	4,08	3,80	8,68	0,55	0,55	3,19	3,62	3,15	3,27	0,13	0,13
5. Keszthely	83,86	87,17	29,69	61,50	87,76	77,83	3,15	4,18	3,53	3,46	1,15	0,84
6. Nagyhörcsők	85,26 <sup>x</sup>	64,94	71,25	79,60	79,62	56,77	2,88	2,59	2,68	3,07	1,00	1,12
7. Nagyszénás	182,85 <sup>x</sup>	168,60	245,60	246,65	38,39	36,66	2,89	2,97	2,44	2,54	1,20	1,44
8. Békéscsaba	227,10 <sup>x</sup>	198,70	234,10	281,60	56,43	37,33	2,53	3,00	2,82	3,24	1,08	0,76
9. Agyagosszergény	0,00	0,59	0,00	0,00	0,55	0,55	2,07	2,13	2,35	2,58	0,13	0,13
10. Mosonmagyaróvár	0,00	0,42	0,00	6,25	0,55	0,55	1,91	2,16	2,22	2,06	0,13	0,13
Szója												
1. Órbottyán	24,45	27,09	27,06	28,64	10,40	8,71	2,80	3,49	3,24	3,13	0,59	0,37
2. Kenyeri	40,43	32,73	51,68	108,78	11,78	11,78	1,68	1,84	2,68	2,38	0,08	0,08
3. Bicsérd	83,60	112,70	88,60	97,75	11,78	11,78	2,66	2,69	2,89	2,67	0,08	0,08
4. Eszterág	142,60	151,60	127,85	164,33	11,78	11,78	3,16	3,68	3,24	2,86	0,08	0,08
5. Keszthely	12,99	12,29	17,68	19,52	4,17	3,96	2,13	2,43	3,21	3,47	0,74	0,76
6. Nagyhörcsők	29,36	15,57	19,21	16,20	5,02	5,52	3,50	3,04	3,06	3,57	0,64	0,83
7. Nagyszénás	2,06	5,06	3,81	2,08	4,24	2,93	1,75	1,76	4,02	4,42	1,49	1,33
8. Békéscsaba	4,18	3,21	2,96	3,18	2,73	3,51	3,71	3,86	4,17	3,76	0,68	0,51
9. Agyagosszergény	60,10	55,15	55,63	108,25	11,78	11,78	1,37	2,23	2,27	2,14	0,08	0,08
10. Mosonmagyaróvár	51,13	64,63	52,25	87,73	11,78	11,78	1,87	2,44	2,48	3,26	0,08	0,08

x = hüvelytermés hiányában csak leveles-szár szárazanyag termése

3. Bicsérd - Lőszön kialakult barna erdőtalaj
4. Eszterág - Lőszön kialakult barna erdőtalaj
5. Keszthely - Rann-féle barna erdőtalaj
6. Nagyhorcsók - Típusos mészeledékes csernozjom
7. Nagyszénás - Alföldi mészeledékes csernozjom
8. Békéscsaba - Réti csernozjom
9. Agyagosszergény - Karbonátos réti talaj
10. Mosonmagyaróvár - Réti öntéstalaj

A talajmintát a felső 0-25 cm-es rétegből vettük, ahol lehetőség volt rá az OTK kísérletek kontroll parcelláiból, vagy azok szegélyéből történt a mintavétel és az elővetemény gabona volt. A kísérletek beállítása előtt a talajokat fizikai, kémiai analízisnek vetettük alá.

A lucerna kísérleti növényekkel kapott eredmények azt mutatják, hogy az oltáshatás szignifikáns az Őrbottyáni meszes homoktalajon és a békéscsabai réti csernozjomon. Továbbá az oltás pozitívnak mutatkozott két mészeledékes csernozjomon /Nagyszénás, Nagyhorcsók/ és egy réti öntéstalaj területén /Magyaróvár/, /1. táblázat/.

Műtrágyával kombinált variánsoknál a tíz talaj közül hét esetben kaptunk pozitív oltáshatást.

A talaj ásványi N-tartalmát és a termés N beltartalmi értékeit összehasonlítva az Őrbottyáni homoktalaj kivételével pozitív összefüggést találtunk.

A borsó növényenél a rhizobiumos oltás hatása három talajon /két barna erdőtalajon és egy mészeledékes csernozjomon/ szignifikánsan magasabb termésátlagot hozott, 45 és 151 % közötti értékben /1. táblázat/.

A kísérletek 50 %-ában kaptunk pozitív oltáshatást, amely a műtrágyázott variánsnál erőteljesebb volt, pl. Kenyeri agyagbemosódásos barna erdőtalajnál és két csernozjom talajnál 200 %, ill. átlagosan 70 % többlettermést hozott.

Magyar ásványi N-tartalmú talaj esetében /Bicsérd barna erdőtalaj/ oltáshatás nem mutatkozott, kiegészítő műtrágyázás esetében sem.

A lóbab növényenél végzett kísérletnél két talajnál /Keszthely Rann-féle barna erdőtalaj és Nagyszénás alföldi mészeledékes csernozjom/ pozitív terméstöbbletet kaptunk oltás hatására, ami műtrágyázással további három talajnál adott pozitív oltáshatást /Békéscsaba, Bicsérd, Eszterág/. Átlagosan a rhizobiumos oltás 20-25 %-ban emelte a termést /2. táblázat/.

Szója növényenél három talajon /Őrbottyán, Kenyeri, Keszthely, egy homok és két barna erdőtalajon/ szignifikáns, valamint további négy talaj esetében terméstöbbletet kaptunk az oltatlan variánsokhoz viszonyítva. Műtrágyakezelés hatására nyolc esetben szignifikáns többlettermést eredményezett a rhizobiumos oltás /2. táblázat/.

Megfigyeléseink szerint a kisalföldi körzetből származó talajmintáknál /Mosonmagyaróvár 39 %-ban, Agyagosszergény 96 %-ban, Kenyeri 139 R-ban/ és további két dunántúli talajnál /Keszthely 65 %-ban, Nagyhorcsók 100 %-ban/ és egy homoktalajon /Őrbottyán 50 %-ban/ mutatkozott szárazanyag többlettermés oltás hatására a kontrollhoz viszonyítva. Ugyanakkor a dél-dunántúli talajoknál, ahol elterjedtebb a szója-temesztés, nem érvényesült annyira a rhizobiumos oltás hatása.

Az eredményből azt a végső következtetést vonhatjuk le, hogy ahol magas a talaj felvehető N-tartalma, ott a rhizobiumos oltás hatása kevésbé érvényesül, tehát a helyi ökológiai körülmények, talajtípusok nagymértékben befolyásolják az oltáshatást.

Erősen befolyásoló tényezőnek mutatkozott a talajok natív rhizobium populációja, amely sok esetben effektívebbnek bizonyult a bevitt populációval szemben.

Növénykísérletek azt igazolták, hogy a rhizobiumos oltás hatása fokozható, ha optimális a növények tápanyagellátottsága.